MÉMOIRE

SUR LES

CAUSES DE LA CATARACTE LENTICULAIRE,

PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES LE 29 JUIN 1857,

PAR

M. le Docteur Raphaël CASTORANI.

Membre de la Société médicale du Panthéon,
Membre correspondant de la Société impériale de médecine de Marseille,
de la Société de médecine de Strasbourg, etc.

—

Extrait de la GAZETTE HEBDOMADAIRE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE.

—

PARIS,

LIBRAIRIE VICTOR MASSON,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE.

1857.

MÉMOIRE

SUR LES

CAUSES DE LA CATARACTE

LENTICULAIRE,

PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES LE 29 JUIN 1857,

PAR

M. le Docteur Raphaël CASTORANI,

Membre de la Société médicale du Panthéon,
Membre correspondant de la Société impériale de médecine de Marseille,
de la Société de médecine de Strasbourg, etc.

Extrait de la GAZETTE HEBDOMADAIRE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE.

PARIS,

LIBRAIRIE VICTOR MASSON,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE.

1857.

Paris —Imprimerie de L. Martinet, rue Miguon, 2.

MÉMOIRE

SUR LES

CAUSES DE LA CATARACTE

LENTICULAIRE.

De toutes les questions de la pathologie oculaire il n'en est peut-être pas de plus intéressante que celle qui a pour objet l'étude des causes de la cataracte. Depuis déjà longtemps notre attention s'était dirigée sur ce sujet; mais nous n'avions jamais osé l'aborder, le voyant hérissé de nombreuses difficultés. Cependant, désireux d'avoir une opinion arrêtée sur cette matière, nous avons entrepris quelques expériences: encouragé par les bons résultats qu'elles nous ont fournis, nous avons poursuivi notre tâche jusqu'au bout.

Le travail que nous avons l'honneur de présenter n'est pas seulement intéressant au point de vue théorique, mais encore il fournit des indications précieuses pour le traitement.

Nous allons démontrer que la cause de la cataracte réside dans la lenteur du courant de l'humeur aqueuse, dans le ramollissement de l'humeur vitrée et dans les sécrétions anormales qui se font dans la coque oculaire. D'abord nous avons établi le renouvellement incessant de l'humeur aqueuse, et ensuite nous prouvons par l'expérimentation et la pathologie que, quand cette reproduction se fait avec lenteur, la cataracte se forme de toutes pièces. En outre, nous allons démontrer que le corps vitré ne saurait dans aucun cas se reproduire et que, lorsqu'il est évacué, c'est l'humeur aqueuse qui vient le remplacer.

Il s'agissait encore de faire voir par quel mécanisme se produit l'opacité du cristallin; nous verrons plus tard qu'il faut l'attribuer à un dérangement moléculaire purement et simplement.

Il paraît impossible, de prime abord, d'imiter la nature dans la formation de la cataracte; cependant nous avons réussi non-seulement à produire la cataracte ordinaire, mais encore toutes les variétés qu'on a observées jusqu'à présent.

Nous avons pratiqué aussi des expériences sur l'humeur de Morgagni, et nous avons pu nous assurer qu'elle n'existe pas. Enfin, nous nous proposons de démontrer ce qui a pu induire en erreur cet illustre anatomo-pathologiste.

Dans les recherches nombreuses auxquelles nous nous sommes livré pour expliquer les causes de la cataracte en général, nous avons d'abord examiné comment se produit la cataracte traumatique en particulier. Ceux qui voient partout l'inflammation attribuent la lésion à une phlegmasie du cristallin. Cette manière de voir ne nous paraît pas conforme à la vérité. Selon nous, elle est produite par l'imbibition immédiate du cristallin par l'humeur aqueuse. Pour nous en assurer de manière à lever tous les doutes, nous avons eu recours à l'expérimentation. Muni d'une aiguille à cataracte, nous nous sommes mis à ouvrir la capsule du cristallin sur un grand nombre de lapins de tout âge. Chaque expérience a donné constamment le même effet : douze ou quinze heures après l'opération, la cataracte était complétement formée. Quand la capsule avait été largement ouverte, le temps de la formation était moins long: huit ou dix heures suffisaient. Il faut bien observer que, dans aucun cas, nous n'avons remarqué la moindre rougeur de l'œil, à moins que pendant l'expérience l'iris n'eût été intéressé.

Ainsi nous croyons avoir parfaitement établi ce fait, que la cataracte traumatique doit être attribuée, non pas à une lentite, mais bien à l'imbibition immédiate du cristallin par l'humeur aqueuse.

Un pareil résultat nous fit naturellement naître l'idée qu'on pourrait peut-être s'expliquer la formation de toutes les cataractes lenticulaires par l'imbibition médiate du cristallin par l'humeur aqueuse, et que la reproduction lente de cette sécrétion constituait une condition favorable au développe-

ment de ce travail pathologique. Telle est l'hypothèse qui nous a servi de point de départ. Voyons maintenant jusqu'à quel point elle a pu supporter le contrôle de l'examen et de l'expérimentation.

Abordons franchement ce point obscur de la science ophthalmologique, et exposons nettement le fruit de nos travaux et de nos nombreuses expériences. Nous ne nous sommes pas contenté d'opérer sur des lapins, mais nous avons répété nos opérations sur plusieurs espèces d'animaux, notamment sur des chiens, des chevreaux, des moutons, etc.

Avant d'exposer le mode opératoire qui a été suivi, il est indispensable de fixer l'attention sur cette particularité que l'humeur vitrée ramollie, les sécrétions anormales de la coque oculaire, peuvent aussi, en pénétrant dans le corps même du cristallin, produire des cataractes. Cette considération nous conduira à faire des expériences, non-seulement sur l'humeur aqueuse, mais encore sur le corps vitré.

Ceci posé, nous allons faire connaître les diverses expériences que nous avons faites, la manière dont elles ont été pratiquées et les résultats qu'elles nous ont fournis.

Exp. I. — Avec une aiguille droite à cataracte, nous avons ouvert la cornée (peu importe le lieu d'élection) ; puis nous avons retiré l'instrument d'une manière lente et graduelle. Moyennant cette précaution, nous sommes constamment parvenu à vider la chambre antérieure de son humeur aqueuse, à cause de la contraction des éléments musculaires. A peine évacuée, l'humeur aqueuse ne tarde pas à se reproduire. Quand on opère sur des animaux jeunes et vigoureux, le renouvellement du liquide se fait en cinq ou six minutes. Quand, au contraire, il s'agit d'animaux débiles et âgés, il faut une ou deux minutes de plus. Nous avons eu beau répéter nos expériences sur toute espèce d'animaux, dans les circonstances les plus variées, le résultat a été toujours le même : évacuation de l'humeur aqueuse, renouvellement plus ou moins rapide de ce liquide selon l'âge et la force des animaux.

Il s'est présenté à notre esprit une objection. Ne pourrait-il pas se faire que la chambre antérieure se remplît aussi rapidement à cause du vide? Désireux d'arriver à une solution concluante nous nous sommes adressé à M. Luër, qui, d'après nos indications, a fabriqué d'une manière habile une seringue munie d'une aiguille canulée. Ensuite nous

nous sommes servi d'une solution jaune de berbérine, d'un autre liquide rouge obtenu par l'ébullition du *palo morado* aiguisé de quelques gouttes d'acide chlorhydrique, et enfin d'un liquide vert très dense.

Exp. II. — A l'aide de cette seringue, nous avons pénétré dans la chambre antérieure par la sclérotique sans toucher au cristallin, et en poussant délicatement le piston nous avons coloré l'humeur aqueuse avec les liquides susmentionnés. Après chaque expérience, nous avons vu l'humeur aqueuse colorée disparaître en quelques minutes, et faire place à un liquide parfaitement limpide et normal. De plus, nous avons remarqué que le temps de la reproduction variait selon la densité du liquide injecté.

Nous nous croyons maintenant en droit de soutenir que l'humeur contenue dans la chambre antérieure est soumise à une espèce de flux et reflux en vertu duquel, à chaque instant, une partie passe dans le torrent de la circulation, tandis que, sous une influence que nous connaîtrons bientôt, un liquide nouvellement sécrété vient remplacer celui qui a disparu. Il y a donc deux courants continus qui se font équilibre, car l'un apporte ce que l'autre a emporté, de manière que la chambre antérieure soit toujours pleine de liquide.

Je ferai remarquer que l'humeur aqueuse, dégagée de tout élément étranger, subit d'une manière plus complète et plus prompte ce mouvement de va-et-vient. En effet, les corps colorants que nous introduisons, la compression que nous occasionnons, la densité des liquides employés, toutes ces circonstances doivent nécessairement gêner le travail physiologique qui se produit quand l'humeur aqueuse est parfaitement pure.

Nous verrons bientôt que, à l'intérieur de la coque oculaire, on ne remarque plus ce mouvement de va-et-vient. Effectivement, si, par une cause quelconque, il se fait un dépôt un peu considérable de pus ou de sang, ces corps étrangers ne sont plus emportés par un courant continu, et l'œil finit souvent par s'atrophier.

Ce travail serait bien incomplet si nous ne cherchions à déterminer sous l'influence de quelle cause se produit ce renouvellement non interrompu de l'humeur aqueuse. Ici

encore, comme dans tout le cours de nos études, nous avons dû faire appel à l'expérimentation.

Exp. III et IV. — Après avoir scié l'arcade orbitaire supérieure droite sur un lapin, et l'avoir ramenée en avant, nous avons pénétré dans l'arrière-cavité de l'orbite, et nous avons pratiqué la section de la branche lacrymale de la cinquième paire; d'autres fois même nous avons extirpé la glande lacrymale. La cornée a ensuite été ouverte sur l'œil droit d'après le procédé que nous avons indiqué, tandis que sur l'œil gauche nous nous sommes contenté d'ouvrir la cornée sans toucher à la branche lacrymale. Nous avons pu constater qu'à droite comme à gauche la chambre antérieure n'a pas tardé à se remplir, comme dans les expériences précédentes.

Ayant remarqué cependant que l'œil droit conservait son humidité presque comme avant, nous nous demandâmes si le liquide qui avait rempli la chambre antérieure ne provenait pas de la sécrétion conjonctivale. L'objection, comme on le voit, mérite d'être examinée et résolue. Dans ce but, nous avons pratiqué, sur un lapin, la section des deux paupières de l'œil gauche, au niveau des arcades orbitaires, et nous avons appliqué un coussinet de coton bien fin sur la partie scléroticale du globe oculaire, de manière à tenir la conjonctive dans un état parfait de siccité. Au contraire, la cornée avait été laissée parfaitement libre, et communiquait par conséquent avec l'air extérieur. Toutes ces précautions ayant été prises avec les soins les plus minutieux, nous avons ouvert la cornée sur l'œil gauche d'abord, puis sur l'œil droit, auquel nous n'avions pas encore touché. Que s'est-il passé? L'humeur aqueuse évacuée par la ponction s'est renouvelée aussi rapidement dans un œil que dans l'autre. Après un pareil résultat, il devenait évident que ni la glande lacrymale ni les glandes conjonctivales ne contribuent, en aucune façon, à la reproduction de l'humeur aqueuse.

Toutes les expériences précédentes ayant été négatives, nous avons pensé que la reproduction de l'humeur aqueuse était produite sous l'influence des nerfs ciliaires.

Exp. V. — Nous avons donc pratiqué la section de ces nerfs dans l'arrière-cavité de l'orbite, soit à leur sortie du ganglion ophthalmique, ce qui a été fait sur des chevreaux, soit autour du nerf optique ou conjointement à ce nerf, ce qui a été exécuté sur des lapins, et nous avons pu nous assurer que, par cette section, nous avions tari la source de l'humeur aqueuse, car après l'avoir évacuée, elle ne s'est plus reproduite. Quelques expériences ont paru donner un résultat différent; mais, après un examen sérieux,

nous avons pu nous assurer que, dans le cas d'insuccès, la section des nerfs n'avait été pratiquée que d'une manière incomplète. Je ferai observer que dans ce cas, ayant piqué la cornée avec une aiguille, l'animal n'a pas donné signe de sensibilité ; tandis qu'ayant pratiqué la même opération sur l'iris, nous avons remarqué l'effet contraire. Je dirai enfin que nous avons coupé l'artère centrale de la rétine, conjointement avec le nerf optique, et que nous avons pu nous assurer qu'elle n'a aucune influence ni sur le renouvellement de l'humeur aqueuse, ni sur l'imbibition du cristallin.

Après avoir prouvé que l'humeur aqueuse évacuée ne tarde pas à se renouveler, après avoir démontré sous l'influence de quelle cause a lieu cette reproduction, nous allons nous occuper maintenant de l'humeur vitrée, et bientôt nous aurons acquis la conviction que dans aucun cas elle ne saurait se renouveler.

Quand on vient à faire sortir de la coque oculaire une plus ou moins grande quantité de corps vitré, le vide se remplit non pas d'humeur vitrée de nouvelle formation, mais bien d'humeur aqueuse. Tel est le principe que nous mettons en avant et que nous allons démontrer par des preuves tirées de l'expérimentation.

Exp. VI et VII. — Après avoir pratiqué sur des lapins une large ouverture à la partie postérieure de la sclérotique, il a été facile de chasser avec le stylet une assez grande quantité d'humeur vitrée. A la suite de cette opération, l'œil était affaissé et l'iris se plissait. Mais quelque temps après, une ou deux heures environ, la chambre antérieure s'agrandissait en changeant de forme, pendant que la face antérieure de l'iris devenait concave. Toutefois cet état n'était pas permanent. Environ après vingt-quatre heures l'œil avait repris à peu près et sa résistance normale et sa forme ordinaire.

Avant de tirer parti de cette expérience, passons à une seconde, qui la complète. Sur d'autres lapins, nous avons aspiré l'humeur vitrée au moyen de la seringue dont il a été question, et il nous a été donné d'observer les mêmes phénomènes que dans le cas précédent. Seulement l'œil ne mettait guère que trois ou quatre heures, au lieu de vingt-quatre, pour se remplir et reprendre sa forme et sa résistance habituelle. Cette différence s'explique facilement : dans la première expérience, la large ouverture pratiquée à la sclérotique laissait échapper une partie de l'humeur aqueuse à mesure qu'elle pénétrait dans la coque oculaire, tandis que dans la suivante l'orifice était si petit, qu'il ne laissait pas d'issue au liquide.

Rendons maintenant compte de phénomènes qui se passent dans ces expériences. Et d'abord, comment se fait-il que la chambre antérieure augmente de capacité? Selon nous la chose est facile à expliquer. L'humeur aqueuse, ainsi qu'il a été dit, éprouve d'une manière continue un mouvement d'absorption et de reproduction; or, dès que le corps vitré a été retiré, elle n'éprouve plus de résistance en arrière; de là cette concavité que forme l'iris en avant. Pour pénétrer dans la coque oculaire, l'humeur aqueuse peut passer entre la circonférence du cristallin et les procès ciliaires de la choroïde, ou bien elle peut traverser les membranes très minces qu'elle rencontre sur son passage. Voilà l'idée qui s'est présentée tout naturellement à notre pensée; examinons si elle est fondée.

Exp. VIII. — Nous avons extrait de l'œil d'un lapin le corps vitré presque en entier au moyen de notre seringue, puis avec le même instrument nous avons injecté de l'eau dans la chambre antérieure par la cornée. Tout aussitôt nous avons remarqué l'agrandissement de cette cavité, le refoulement d'avant en arrière de l'iris, et bientôt après la coque oculaire a repris sa résistance normale, parce que le produit de l'injection y avait pénétré. Nous avons pu nous assurer facilement de cette pénétration en pratiquant une petite ouverture à la sclérotique, et en examinant ce qui s'écoulait par cet orifice.

Pour rendre le phénomène plus sensible, nous avons injecté des liquides colorés, et constamment le résultat a été le même.

L'eau introduite dans la chambre antérieure pénétrerait beaucoup plus promptement dans la coque oculaire, n'était la présence du cristallin qui se trouve sur son passage. En effet, ayant, sur d'autres lapins, pratiqué des injections dans la chambre antérieure après avoir enlevé le cristallin, nous avons vu le liquide arriver rapidement à sa destination. De même aussi, quand, après avoir fait disparaître le cristallin, nous abandonnions l'œil à lui-même, l'humeur aqueuse ne tardait pas à pénétrer dans la coque oculaire. Toutefois ce phénomène se produit dans un espace de temps qui peut varier beaucoup. En effet, on ne sait jamais positivement si le cristallin qui, à cause de sa diaphanéité, échappe aux re-

gards, est réellement déplacé; ou bien si, au contraire, il s'applique plus ou moins complétement contre la pupille, de manière à gêner la circulation du liquide.

Une fois que l'humeur aqueuse a pénétré dans la coque oculaire, elle ne se renouvelle pas aussi vite, car ayant injecté des liquides colorés dans cette cavité, nous les avons retrouvés au bout de quatre ou cinq jours, et même quelquefois après un temps beaucoup plus long. Ne pourrait-on pas dire après cela que l'humeur aqueuse est comme une rivière qui vient former lac dans la coque oculaire?

En voyant les liquides contenus dans la chambre antérieure passer dans la coque oculaire, on serait porté à croire que le passage en sens inverse peut également avoir lieu. Cependant il n'en est rien le plus souvent. Nous en avons acquis la preuve en faisant les injections colorées dans la coque oculaire dépouillée du corps vitré. Il est arrivé assez souvent que les liquides injectés n'avaient point passé dans la chambre antérieure. Dans cette circonstance, l'appareil cristallinien s'applique contre l'iris de manière à intercepter le passage. Il faut cependant convenir que, quand l'œil est plus ou moins flasque, nous avons vu quelques gouttes de sang ou de pus passer de la coque oculaire dans le champ de la pupille et dans la chambre antérieure.

Je ferai remarquer que la coque oculaire ne se remplit pas complétement après l'opération, quand l'inflammation se manifeste. Dans ce cas l'œil reste flasque et mou : cela doit être attribué à l'existence de la plaie scléroticale, quand elle existe, et au resserrement de la pupille sous l'influence de l'inflammation.

Il m'est arrivé d'ouvrir les yeux des lapins qui avaient servi à mes expériences après plusieurs jours, et j'ai toujours trouvé que le liquide contenu dans la coque oculaire avait la densité de l'eau : dans ce cas je n'avais extrait que le corps vitré.

Les expériences précédentes démontrent de la manière la plus manifeste que l'humeur aqueuse constitue un courant continu, qu'elle se reproduit quand elle a été évacuée, que cette reproduction a lieu sous l'influence des nerfs ciliaires. D'autres expériences nous ont montré que l'humeur vitrée, au contraire, ne saurait se renouveler dans aucun cas, et

qu'une fois évacuée elle est remplacée par l'humeur aqueuse. Il ne nous reste plus maintenant qu'à produire des cataractes de toutes pièces. C'est ce que nous allons faire, et voici comment.

En pratiquant la section de nerfs ciliaires, on supprime la sécrétion de l'humeur aqueuse. Les lapins sur lesquels nous faisions cette opération étaient conservés vivants pendant un, deux ou trois jours; puis on les sacrifiait. Que trouvions-nous sur ces animaux? Un assez grand nombre de lésions pathologiques plus ou moins avancées, selon le temps qui s'était écoulé entre le moment de l'opération et celui de la mort. Le corps vitré présentait un ramollissement plus ou moins prononcé, la chambre antérieure était plus ou moins vide, la cornée transparente s'était épaissie, et le cristallin avait acquis un volume assez grand, en même temps qu'il était devenu blanc et opaque. Enfin on pouvait remarquer une couche de liquide entre le cristallin et la capsule. Que si l'on promenait une aiguille à cataracte dans le corps vitré pour en diminuer la consistance, les mêmes phénomènes se produisaient avec cette différence, que la cataracte mettait moins de temps à se former.

Exp. IX. — Pour être bien certain que la cataracte était le produit de la pénétration dans le cristallin d'un liquide venu du dehors, et non pas le résultat d'un travail pathologique qui se passerait dans le corps même du cristallin, nous avons injecté tantôt dans la chambre antérieure, tantôt dans la coque oculaire, différentes substances colorantes, et nous avons obtenu toute espèce de cataractes, comme l'indique le tableau suivant. Dans le but de compléter nos expériences, nous avons encore fait des injections avec de l'eau distillée, de l'eau de rivière, comme aussi avec de l'humeur aqueuse et de l'humeur vitrée prises sur d'autres lapins.

Ainsi nous avons produit :

1° La *cataracte rouge*, par le rouge de Brugnatelli, par la carmine, et par le carmin dissous dans l'ammoniaque;

2° La *cataracte jaune*, par la berbérine, par un nouvel alcaloïde extrait de l'écorce de la *Zieiria octandria*, famille des Diosmées, originaire d'Australie, par le picrate d'ammoniaque, et par la benzine colorée avec le principe jaune cristallisable du bois taygu, provenant du Paraguay;

3° La *cataracte couleur marron*, par l'hématine;

4° La *cataracte bleue*, par le sulfo-indigotate de potasse, et par la matière colorante du *palo morado* dissoute dans la glycérine diluée;

5° La *cataracte verte*, par le sulfo-indigotate de potasse et picrate d'ammoniaque, et par le vert de Chine dissous dans la glycérine ;
6° La *cataracte violette*, par l'orseille ;
7° La *cataracte noire*, par le gallate de fer;
8° La *cataracte blanche*, par l'eau distillée, par l'eau commune, par l'humeur aqueuse et par l'humeur vitrée.

Je ferai observer que tous ces liquides ne coagulent pas l'albumine.

Je dois ces diverses substances telles que je les ai indiquées à M. Arnaudon, élève distingué de M. le professeur Chevreul; qu'il me soit permis de le remercier (1).

Nous savons que le corps vitré ne jouit pas de la propriété de se renouveler; nous savons aussi que l'humeur aqueuse, en pénétrant dans la coque oculaire, y séjourne longtemps par la raison qu'elle ne se renouvelle pas souvent, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut. Cette circonstance nous a fait entrevoir la possibilité de produire des cataractes par la coque oculaire, sans avoir préalablement coupé les nerfs ciliaires. Il suffit pour cela d'aspirer une grande partie du corps vitré et d'injecter à la place de l'eau ou un liquide colorant. Au bout de huit à dix jours, la cataracte est formée. Le résultat est obtenu plus facilement si l'on parvient à extraire le corps vitré presque en totalité, car on n'a pas besoin dans ce cas de faire d'injections préalables ; l'humeur aqueuse qui a passé dans la coque oculaire suffit, à elle seule, pour produire la cataracte.

Il est évident que la formation de la cataracte est d'autant plus rapide que l'évacuation de l'humeur vitrée est elle-même plus complète. Si, en effet, il reste une quantité plus ou moins grande de cette humeur, par exemple un tiers, qu'arrive-t-il ? La membrane hyaloïde et la rétine se replient sur ce reste; celui-ci, à son tour, vient s'appliquer sur le cristallin et le protége ainsi contre l'imbibition. C'est ce qu'il m'a été donné de remarquer sur plusieurs lapins tués quinze ou vingt jours après l'opération. Il est probable que, au bout de plusieurs mois, le corps vitré se ramollirait, et que ce ramollissement finirait par amener l'opacité du cristallin. En effet, nous venons de voir une cataracte complète sur un lapin opéré depuis six mois.

(1) Plusieurs de ces substances font partie d'un travail inédit de M. Arnaudon.

Les auteurs qui admettent l'existence de l'humeur de Morgagni ne manqueront pas de regarder comme utopique la théorie que nous avons émise sur l'imbibition du cristallin par l'humeur aqueuse, et pour expliquer la formation de la cataracte ils invoqueront l'endosmose et l'exosmose. Cette manière de voir ne saurait être acceptée dans aucun cas, attendu que l'humeur de Morgagni n'existe pas, ainsi que nous allons nous efforcer de le prouver.

Nous avons examiné des yeux de lapins, de moutons, de porcs, de bœufs, de chevreaux, de veaux, de vaches, etc., et cet examen a été fait immédiatement après la mort de ces animaux, en nous entourant de toute espèce de précautions.

Nous commencions par ouvrir la cornée au moyen d'une large ponction, afin d'évacuer complétement l'humeur aqueuse, laquelle aurait pu arriver jusqu'au cristallin par un phénomène d'imbibition, et aussitôt après nous extirpions le globe oculaire pour étudier à notre aise l'appareil cristallinien. Ceci fait, nous détachions le corps vitré du cristallin, et nous avions soin d'essuyer ce dernier sur toutes ses faces et ses bords avec du papier joseph. Nous ouvrions ensuite la capsule tantôt à sa partie antérieure, tantôt à sa partie postérieure, quelquefois sur ces deux faces successivement, et jamais il ne nous a été donné de voir sortir la moindre quantité d'humeur. Ce qui a pu induire en erreur sur l'existence de l'humeur de Morgagni, ce sont les circonstances suivantes que nous allons exposer.

Les couches superficielles de la substance corticale du cristallin ont une densité moindre que les couches profondes, et cette densité varie selon l'âge et l'espèce d'animaux. Chez les jeunes lapins, par exemple, la substance corticale du cristallin offre à la superficie un degré de ramollissement tel qu'en ouvrant la capsule, cette substance vient faire hernie à l'extérieur, et cette hernie va en augmentant à mesure qu'on élargit l'ouverture. Cette hernie a tout à fait l'apparence d'une gouttelette de liquide, mais un examen sérieux et souvent renouvelé m'a prouvé que c'était une partie de la substance corticale. Ainsi, en y touchant avec un stylet on devrait détacher cette saillie, si c'était de l'eau ; mais, au contraire, on constate qu'elle adhère aux couches subjacentes.

Néanmoins il est bon de faire remarquer que, quand on

promène l'extrémité du doigt sur la superficie du cristallin dépouillé de sa capsule, on constate un certain degré d'humidité quand on a affaire à de jeunes animaux. Cette humidité trouve sa raison d'être dans la circonstance de l'âge. En effet, nous avons pu nous assurer que, chez les jeunes lapins, la substance corticale offre toujours un degré plus grand de ramollissement, parce que la quantité d'eau qui entre dans la composition de l'albumine dont est formé le cristallin est plus abondante, tandis que sur les animaux avancés en âge jamais on ne remarque la moindre humidité. Voilà ce qui se passe immédiatement après la mort. A mesure qu'on s'éloigne de ce moment, la scène change et les phénomènes sont bien différents. En effet, si l'on examine le cristallin de ces mêmes animaux vingt-quatre heures après la mort, on trouve une certaine quantité de liquide entre la capsule et le cristallin ; après trois ou quatre jours, cette quantité est encore plus considérable. Il va sans dire que ce liquide est le résultat de l'imbibition du cristallin, soit par l'humeur aqueuse, soit par l'humeur vitrée, soit par l'une et l'autre en même temps.

Cette théorie de l'imbibition repose sur bon nombre d'expériences. La suivante lève tous les doutes. Qu'on vienne à évacuer la chambre antérieure d'un animal récemment tué, et qu'on examine le cristallin vingt-quatre heures après la mort, on ne remarquera pas la moindre trace de liquide. Au bout de trois ou quatre jours, on finira par constater une certaine quantité de liquide, parce que le corps vitré s'étant liquéfié a laissé pénétrer sa partie aqueuse dans le cristallin.

Nous devons ajouter que, si l'on vient à détacher un appareil cristallinien sur un animal récemment tué et qu'on le place sur un verre de montre, on aura beau ponctionner la capsule, jamais il n'en sortira la moindre quantité de liquide, parce que l'humeur vitrée et l'humeur aqueuse sont en dehors de tout contact avec le cristallin.

L'évaporation joue un grand rôle dans les phénomènes d'imbibition. Qu'on expose un globe oculaire dans un lieu sec et chaud, souvent on ne remarquera pas la moindre trace de liquide après vingt-quatre heures; c'est précisément l'inverse si on le place dans un endroit froid et humide.

Quel est l'état du cristallin huit ou dix jours après la mort

de l'animal? On le trouve ramolli et opaque. Voici ce qui se passe. D'abord l'humeur aqueuse s'évapore, l'humeur vitrée disparaît à son tour en vertu de la même loi, et le cristallin lui-même se dessèche, en sorte qu'il perd de son volume.

Sur l'homme nous avons pu pratiquer un grand nombre de ces expériences, et les résultats ont été les mêmes que sur les animaux.

Il serait bien intéressant de connaître le mécanisme en vertu duquel se produit l'opacité du cristallin. Nous avons des raisons pour croire qu'on doit attribuer cette opacité à un dérangement moléculaire. En voici les preuves.

Exp. X. — Ayant plongé plusieurs cristallins de moutons dans de l'eau distillée, de l'eau commune, de l'humeur aqueuse, de l'humeur vitrée rendue liquide, nous avons remarqué qu'après quatre ou cinq jours ces cristallins se divisent en un certain nombre de triangles, qu'ils acquièrent une teinte blanche à la surface, et enfin qu'ils présentent un certain degré de gonflement. Nous avons également observé qu'il se dépose entre la capsule et la surface supérieure du cristallin une couche de liquide qui est beaucoup plus épaisse au centre que vers la périphérie. Entre la capsule et la face inférieure du cristallin il se fait aussi un amas de liquide; mais la quantité en est beaucoup moindre, à cause de la résistance du vase. Si l'on examine ces mêmes cristallins au bout de dix à douze jours, les phénomènes sont tout différents : la couleur blanche est plus prononcée ayant envahi les couches les plus profondes du cristallin, le liquide qui baignait chacune des faces du cristallin a disparu, le cristallin lui-même s'est ratatiné, et enfin l'eau du flacon a pris une coloration d'un blanc laiteux.

Curieux de savoir ce qui se passe dans le cristallin quand il a séjourné longtemps dans l'eau, nous en avons conservé plusieurs pendant trois ou quatre mois. Il faut décrire les altérations qui se produisent selon la longueur du temps. Dans les quatre ou cinq premiers jours, les molécules du cristallin en contact avec l'eau ne subissent qu'un déplacement partiel les unes par rapport aux autres, et la teinte blanchâtre n'est que superficielle et peu prononcée. L'amas d'eau qui baigne les deux faces du cristallin est comme un réservoir qui en alimente chaque partie, mais en si peu de temps cette eau n'a pas encore pu s'étendre bien profondément. Aussi, quand par un procédé quelconque on parvient à faire éva-

porer cette eau, le cristallin reprend presque toute sa transparence, comme nous le verrons plus tard.

Mais lorsque les cristallins ont séjourné longtemps dans l'eau, le liquide s'insinue entre chaque molécule, pénètre profondément et amène entre ces molécules un déplacement tel que leur agglomération normale devient désormais impossible. Il n'est pas rare de voir dans ces circonstances la surface du cristallin toute hérissée de petites aspérités, ce qui est dû au plissement de la capsule et aux molécules elles-mêmes qui font saillie derrière cette membrane.

Que devient l'eau qui recouvre les deux faces du cristallin ? A cause du gonflement des molécules, elle tend à se porter et se porte effectivement à la périphérie ; arrivée là, elle refoule à son tour les molécules vers le centre du cristallin, qui se ratatine par suite de la compression qu'il subit, tandis que, d'un autre côté, cette eau sort de la capsule, entraînant avec elle quelques parcelles du cristallin : ainsi s'explique la couche laiteuse qui forme nuage dans le flacon.

Sur les cristallins d'autres animaux, mêmes expériences, mêmes résultats. Nous avons remarqué seulement quelques différences sous le rapport du temps que mettent ces phénomènes à se produire, ce qui dépend de la densité plus ou moins grande du cristallin.

Pour confirmer ces données, nous avons fait congeler un cristallin, et dans cet état la blancheur était complète aussi bien que l'opacité. Évidemment il s'est produit par le fait de la congélation un dérangement moléculaire, car le cristallin s'est légèrement rétréci et allongé. En approchant ensuite du feu le tube qui avait servi à l'expérience, on voit le cristallin reprendre immédiatement sa forme et toute sa diaphanéité : ce qui, du reste, est connu.

Si l'on expose à l'air un cristallin qui a séjourné dans l'eau pendant deux ou trois jours, on constate que, au bout de douze à quatorze heures environ, il reprend sa transparence. L'évaporation de l'eau qui s'était interposée entre les molécules superficielles du cristallin, qu'elle n'avait écartées que très légèrement, a permis à ces mêmes molécules de reprendre leur arrangement primitif.

Chacun a pu se demander pourquoi la neige est d'une blancheur si éclatante, pourquoi l'eau de savon et l'albumine

fortement battues présentent la même couleur et le même éclat. Il me semble que cela doit être attribué à l'extrême division de leurs molécules, division qui est produite par l'air qui vient s'interposer entre elles. Dans le cristallin devenu opaque, le corps diviseur n'est plus l'air, mais bien l'humeur aqueuse, ou l'humeur vitrée ramollie, ou enfin des sécrétions anormales qui se font dans la coque oculaire.

Nous avons essayé d'injecter de l'eau ou de l'air dans la substance même du cristallin ; nous n'avons pas pu y parvenir, attendu que la capsule ne résiste pas. Nous avons renouvelé cette même expérience sur la cornée, qui a une si grande analogie avec le cristallin, et le succès n'a rien laissé à désirer. A peine l'injection d'eau ou d'air a-t-elle pénétré la cornée, que celle-ci devient épaisse, dure, opaque et blanche comme de la neige. Au bout de vingt-quatre heures la cornée, abandonnée à elle-même, a perdu souvent de son épaisseur, de sa dureté, de son opacité et de sa blancheur, ce qui, selon nous, dénote qu'une partie de l'air ou de l'eau a disparu.

M. Magne, professeur à l'École d'Alfort, ayant eu l'obligeance de mettre à notre disposition un grand nombre de cristallins de chevaux, nous avons écrasé ces cristallins entre nos doigts, et nous avons remarqué que sous l'influence de cette pression ils devenaient blancs et opaques. Les cristallins de vache, de vieux lapins, et ceux placés dans les mêmes conditions, donnent des résultats identiques.

L'opacité et la couleur blanche du cristallin doivent aussi être attribuées au rapprochement des molécules dont il est constitué. Il est facile de vérifier ces faits en exposant au grand air des cristallins de moutons, etc. Dès que l'eau qui entre dans la composition de l'albumine s'est évaporée, l'opacité commence et continue avec l'évaporation. Il est important de faire observer que la substance corticale du cristallin, qui contient une assez grande quantité d'eau, perd la première sa transparence, tandis que le noyau central la conserve presque intacte. Par le rapprochement des molécules, la surface du cristallin offre des aspérités, ce qui pourrait faire croire à l'opacité de la capsule ; cependant il n'en est rien.

L'opacité du cristallin se fait tantôt d'une manière lente et graduelle, tantôt avec une grande rapidité. C'est la durée de l'évaporation qui donne la mesure du temps qu'elle met à se

produire. Ainsi nous avons vu des cristallins perdre leur transparence dans une demi-journée ; nous en avons vu d'autres la conserver pendant plus d'un mois, et ensuite devenir opaque en peu d'instants sous l'influence de l'état hygrométrique de l'atmosphère.

Ces mêmes cristallins, placés dans l'eau, reprennent presque toute leur transparence au bout de dix-huit à vingt heures environ. Nous avons remarqué en outre l'existence de quelques bulles d'air entre la capsule et le cristallin.

Je ferai observer que, sur le vivant, il ne peut pas être question d'opacité du cristallin par le rapprochement de molécules, attendu que la vaporisation du cristallin n'existe pas, celui-ci étant placé entre l'humeur aqueuse et l'humeur vitrée. Du reste, tous les chirurgiens savent que, lorsque dans l'opération de la cataracte on ouvre la capsule du cristallin, il s'écoule aussitôt un flot de liquide ; quand cela n'arrive pas, c'est une preuve que la cataracte est plus ou moins ancienne.

D'après les renseignements que nous avons obtenus de l'obligeance de M. de Luca, chimiste distingué, la substance du cristallin se comporte sous l'influence de la chaleur absolument comme l'albumine. Il est donc permis de se demander si les yeux soumis à une température de 60 à 70 degrés conserveraient ou non leur diaphanéité. La réponse ne peut être qu'affirmative. En effet, il n'est pas de pays connu sur la terre qui présente une température aussi élevée. De plus, si on l'obtenait artificiellement, les yeux conserveraient, comme on sait, leur chaleur naturelle. Ce résultat, du reste, s'explique très bien en physiologie, par les fonctions de la peau, dont l'activité augmente ou diminue avec la température. Nous avons placé plusieurs lapins dans une étuve au Collége de France, où le thermomètre marquait 80 degrés, et jamais nous n'avons remarqué la moindre opacité dans le cristallin.

Il n'est pas sans intérêt de savoir que la capsule se prête admirablement au gonflement du cristallin sans subir le plus souvent la moindre déchirure, car ayant examiné la cataracte des lapins soumis à nos expériences, nous avons trouvé la capsule presque toujours saine. Dès que le cristallin diminue de volume, la capsule revient sur elle-même en formant des

plis. Enfin, pendant le cours de nos expériences, nous ne sommes jamais parvenu à la rendre opaque.

Nous croyons avoir démontré, d'une manière péremptoire, la véritable étiologie des cataractes dans l'espèce animale. Notre théorie sera également vraie, nos expériences ne seront pas moins concluantes pour la formation de la cataracte chez l'homme, si les phénomènes sont les mêmes de part et d'autre. C'est vers ce but que désormais vont tendre tous nos efforts.

Chez l'homme, le renouvellement de l'humeur aqueuse se fait aussi d'une manière continue. On le voit manifestement lorsqu'on pratique la paracentèse de la chambre antérieure ou que l'on opère la cataracte par la déchirure de la capsule, ou enfin par la ponction linéaire. Dans tous ces cas la chambre antérieure se rétablit en quelques minutes. Quand la plaie de la cornée met plus de temps à se cicatriser, comme dans l'opération de la cataracte par extraction ordinaire, la chambre antérieure tarde aussi plus longtemps à se reformer.

Nous citerons avec satisfaction le fait de la cataracte pyramidale dont tout le monde connaît le mécanisme, afin de démontrer la force et la rapidité du courant dans l'humeur aqueuse chez les enfants.

L'on me dira : Mais si du sang ou du pus viennent à se loger dans la chambre antérieure, ils ne disparaissent qu'au bout de dix ou douze jours, et même quelquefois davantage. Je répondrai que ces substances ne séjournent aussi longtemps dans la chambre antérieure qu'à cause de leur densité. En effet, quand on veut les extraire par la paracentèse de la chambre antérieure, elles ne sortent pas, et l'opération est tout à fait inutile dans ce cas. En outre, ces produits morbides sont sans cesse renouvelés, le pus surtout étant le résultat d'une affection de la cornée ou de l'iris. Cependant il est bon de remarquer qu'ils disparaissent sans causer d'accidents.

Chez les vieillards, le même courant existe, mais il est plus lent. Les produits pathologiques qui se forment dans la chambre antérieure mettent déjà beaucoup plus de temps à disparaître. En outre, la chambre antérieure a un diamètre antéro-postérieur plus petit, au point que l'opération de la cataracte par kératotomie devient quelquefois impossible. Cette diminution est due à la saillie que fait l'iris en se por-

tant d'arrière en avant, et cette tendance de l'iris provient de la faiblesse du courant dans la chambre antérieure. Le courant étant moins fort, la résistance à vaincre est moindre. Une nouvelle donnée confirmative de ce fait, c'est que, à mesure qu'on évacue la chambre antérieure, l'iris fait saillie en avant pour remplir le vide, puis reprend sa place primitive quand l'humeur aqueuse a été sécrétée en plus grande quantité.

Nous savons cependant que cette tendance de l'iris à se porter en avant peut aussi avoir pour principe, soit le volume de la cataracte, soit la contraction des éléments musculaires ; mais la cause que nous avons invoquée n'en existe pas moins, comme on peut s'en assurer chez les jeunes gens qui ont des cataractes congénitales. Ces cataractes sont molles, par conséquent volumineuses ; il y a aussi la contraction musculaire qui est plus énergique, et cependant la chambre antérieure conserve presque sa forme normale et toute sa capacité, parce que le courant de l'humeur aqueuse a toute sa force.

Nous avons maintefois pratiqué sur des lapins l'expérience suivante : Avec une aiguille à coudre nous avons pénétré dans la chambre antérieure d'avant en arrière jusque près de l'iris ; puis, avec une aiguille à cataracte très fine, nous avons pratiqué une ouverture à la périphérie de la cornée. Cette seconde ouverture laissait sortir l'humeur aqueuse, tandis que la première était hermétiquement fermée par l'aiguille. Que se passait-il ? On voyait l'iris s'approcher de la pointe de l'aiguille à mesure que l'humeur aqueuse s'écoulait ; au contraire, il s'en éloignait, quand le liquide se renouvelait.

Dans la coque oculaire, les choses ne se passent pas tout à fait de la même façon. Si du sang, du pus ou tout autre produit viennent à s'y déposer, l'œil s'atrophie ou perd la faculté de voir par suite d'une inflammation plus ou moins intense qui s'y développe, parce qu'il n'existe pas dans cette cavité de courant qui entraîne les produits pathologiques. L'absorption alors ne s'y fait que d'une manière très lente.

Lorsqu'on pratique l'opération de la cataracte par extraction, surtout par abaissement, il n'est pas rare de voir se manifester un iritis, lequel peut produire des fausses membranes. Si dans ces conditions on fait une pupille artificielle, le corps vitré sort assez souvent en quantité plus ou moins

grande. Le premier effet de cette évacuation est l'affaissement de l'œil; puis, après quelques minutes ou quelques heures, le globe oculaire reprend son volume ordinaire et sa résistance normale. Comment expliquer cet affaissement et cette résistance, si ce n'est par le fait de l'évacuation du corps vitré, puis par la pénétration dans la coque oculaire de l'humeur aqueuse qui l'a remplacé? Ici le passage de la chambre antérieure dans la coque oculaire se fait d'autant plus facilement, que l'opérateur a pratiqué une ouverture presque toujours béante dans l'iris, pendant que l'ouverture de la cornée, n'étant qu'une simple ponction, se ferme facilement.

L'issue du corps vitré est d'autant plus facile, qu'il est mélangé avec de l'humeur aqueuse; quelquefois même il est complétement remplacé par ce liquide. Voici comment la chose se passe :

En opérant la cataracte, soit par extraction, soit par abaissement, on établit ainsi une voie de communication entre la chambre antérieure et la coque oculaire. C'est par cette voie que l'humeur aqueuse y pénètre ; elle ramollit le corps vitré, puis comme elle afflue sans cesse, elle finit par entraîner toute la masse vitrée dont elle prend la place. Il n'est pas étonnant alors de voir sortir, lorsqu'on pratique la pupille artificielle, tantôt un liquide ayant l'apparence de l'eau, tantôt du corps vitré ramolli.

Quand on pratique l'opération de la cataracte par extraction, s'il s'échappe une certaine quantité d'humeur vitrée, elle ne peut être remplacée que difficilement par l'humeur aqueuse, parce que les lèvres de la plaie faite à la cornée ne s'agglutinent pas tout de suite. Si au contraire l'humeur vitrée sort en grande quantité, il devient impossible que l'humeur aqueuse la remplace, parce que, la cornée étant déformée, la sécrétion ne se fait plus régulièrement. De plus, la plaie de la cornée n'a pas de tendance à se cicatriser. Alors l'état de vacuité de l'œil, ainsi que l'inflammation qui s'y développe, amènent l'atrophie de cet organe.

Nous pouvons maintenant formuler nettement notre pensée et dire que, selon nous, le ramollissement du corps vitré est dû ordinairement à l'humeur aqueuse ou à d'autres liquides résultants des affections congestives ou inflammatoires de la choroïde. Dans l'espèce animale nous nous en sommes assuré

directement par l'injection de l'eau dans la coque oculaire. Constamment le corps vitré a subi un ramollissement. Cependant les couches du corps vitré qui sont appliquées contre le cristallin conservent le plus souvent leur densité normale. Nous avons pratiqué l'extraction du cristallin sur des animaux, et constamment nous avons trouvé dans la coque oculaire, au bout de quelque temps, un liquide ayant l'apparence de l'eau, ou bien de l'humeur vitrée ramollie.

L'âge et la misère ont une grande influence sur le développement de la cataracte. Cette affection se remarque plus particulièrement chez les vieillards et surtout chez ceux de la classe pauvre. Ces deux conditions, en effet, ont une grande influence sur la lenteur du renouvellement de l'humeur aqueuse. Pour se rendre raison de ce que nous venons de dire, il suffit de porter son attention sur le nombre des opérés dans les hôpitaux, dans les cliniques particulières et en ville. Nous croyons que les riches affectés de cataracte sont, par rapport aux pauvres comme 1 est à 6. Il est vrai que les pauvres sont plus nombreux que les riches; mais en retour les opérés de la classe riche se recrutent en grande partie à l'étranger, tandis que les opérés de la classe pauvre appartiennent presque tous à la France.

Il faut admettre la cataracte chez les enfants, parce qu'elle existe réellement; seulement elle est toujours congénitale, et on doit la considérer comme une aberration de la nature. En tout cas ne serait-il pas permis de l'attribuer au défaut de formation de la capsule, sans qu'il nous soit possible de prouver notre opinion.

Quoi qu'il en soit, la cataracte chez les enfants, refoulée en arrière, semble vouloir faire hernie à travers la capsule postérieure. Si on ne l'opère pas, elle diminue beaucoup de volume, et quelquefois même elle finit par disparaître complétement. Ces phénomènes sont analogues à ceux qu'on remarque dans la cataracte traumatique, lorsqu'elle a été exempte d'iritis.

On a remarqué chez les enfants la cataracte dite *aride siliqueuse*. Lorsqu'elle existe, la capsule est saine; seulement elle offre des bosselures produites par des fragments de la substance du cristallin qui se sont déposés sur sa face interne. Cette espèce de cataracte est devenue rare de nos jours, parce

qu'on l'opère avec raison de bonne heure. On remarque aussi quelquefois chez les jeunes gens des cataractes congénitales; du reste, chez eux comme chez les enfants, souvent la cataracte n'affecte qu'un œil, tandis que chez les vieillards les deux yeux sont également pris. Elle peut être plus développée d'un côté que de l'autre, ce qui importe peu; absolument comme dans une affection du cœur, lorsqu'il y a œdème des membres inférieurs, un pied est ordinairement plus tuméfié que l'autre.

On a remarqué, chez des individus âgés de trente-cinq à quarante ans, des cataractes commençantes sur les deux yeux. Elles commencent par de petites stries, mais de pareils phénomènes ne se manifestent que lorsque la santé est plus ou moins endommagée. On a vu aussi ces mêmes cataractes rester stationnaires. C'est qu'alors la santé, d'abord débilitée, s'était améliorée. Enfin, pour ne rien omettre, on a trouvé des cataractes chez des individus qui avaient toutes les apparences de la bonne santé. Les chlorotiques ont souvent tous les signes extérieurs de la force et de la santé, et cependant en réalité elles sont malades.

Considérées au point de vue de la densité, les cataractes molles occupent le premier rang pour leur fréquence. Les couches les plus superficielles du cristallin, étant douées d'une densité moindre, se ramollissent les premières, attendu que l'imbibition a moins de résistance à vaincre. Au contraire, la partie centrale du cristallin, qui offre une grande dureté, cède moins souvent aux efforts de l'imbibition. C'est pour cela que le cristallin des personnes opérées de la cataracte ne se trouve opaque que dans les couches superficielles, tandis que le noyau conserve souvent presque toute sa transparence.

Chez les vieillards, c'est naturellement que le noyau du cristallin offre une grande densité; la même chose se remarque dans les animaux avancés en âge, ainsi que nous l'avons observé très souvent sur des vaches à l'abattoir de Grenelle.

C'est l'inverse qui a lieu chez les enfants et les jeunes gens, dont le cristallin n'a guère plus de densité au centre qu'à la périphérie. C'est pourquoi chez eux l'opacité se remarque aussi bien dans les couches profondes que dans les superficielles.

En confirmation de ces faits, nous ajouterons qu'ayant laissé

longtemps dans l'eau des cristallins de gros poissons et de vieux chevaux, nous nous sommes assuré qu'après plusieurs semaines d'immersion, la substance corticale du cristallin avait perdu sa transparence, tandis que la centrale la conservait encore. Ceci ne peut s'expliquer que par la différence de densité de ces deux substances.

La teinte jaune d'ambre du noyau est naturelle chez les vieillards ; car on l'observe chez presque tous ceux qui atteignent un âge avancé, même lorsqu'ils sont exempts de cataracte. Le noyau vient il à perdre sa diaphanéité après que la substance corticale l'a perdue elle-même, la teinte jaune diminue à cause de la division des molécules. Cette même teinte doit aussi se rencontrer chez les animaux, et si on ne la trouve pas, c'est qu'ils meurent trop jeunes. Nous avons été assez heureux pour l'observer une fois sur les cristallins d'un vieux chien.

L'opacité du cristallin commence, ainsi que nous l'avons démontré, par la substance corticale, et dans cette substance ce sont les couches les plus superficielles qui les premières sont privées de leur transparence. C'est alors qu'on distingue nettement sur le cristallin, soit des stries, soit des triangles, soit les unes et les autres. Dès que l'humeur aqueuse vient à pénétrer dans les couches plus ou moins profondes, elle écarte les molécules les unes des autres, et en les écartant, elle détruit l'ordre et la symétrie qui présidaient à leur arrangement. Ainsi se produit une opacité plus grande qui ne permet plus de distinguer ni les stries, ni les triangles. Dans ce désordre, le cristallin se ratatine par le même mécanisme que nous avons fait connaître en parlant du dérangement moléculaire. Alors les rayons lumineux peuvent arriver quelquefois sur la rétine en passant par la périphérie. Les rayons lumineux arrivent encore mieux à la rétine lorsque la cataracte est étoilée. Le mode de formation de celle-ci est le même, avec cette différence qu'au lieu de molécules, ce sont des triangles qui se dirigent vers le centre.

Il est un peu rare d'observer ces divers phénomènes, parce que les personnes atteintes de cataracte ne tardent pas à se faire opérer. Les anciens attendaient très longtemps pour opérer les personnes atteintes de cataracte, attendu qu'ils ne connaissaient que l'opération à l'aiguille. Quant à nous, trois

fois nous avons vu opérer des cataractes dites anciennes par extraction, et trois fois l'opération a présenté de sérieuses difficultés, à cause du rapport intime qui s'établit entre la capsule et les molécules du cristallin, réduit à un degré extrême de division. Si l'on fait séjourner un cristallin dans l'eau pendant trois ou quatre jours, et qu'ensuite on l'expose à l'air, la même adhésion s'établit entre la capsule et le cristallin après plusieurs jours. Il est encore une autre expérience qui met cette particularité dans toute son évidence. Quand, après avoir fait coaguler un cristallin par la chaleur, on le plonge dans l'eau, tout aussitôt le liquide commence à pénétrer la capsule en plus ou moins grande quantité, d'où résulte un gonflement de cette membrane. Ce gonflement ne saurait avoir lieu sans que les deux parois de la capsule ne subissent un écartement. C'est alors qu'on voit des fragments du cristallin accolés à la face interne de la capsule.

Passons maintenant à la cataracte dure. Cette variété est rare. On l'observe quand la partie centrale du cristallin est opaque, la substance corticale, au contraire, conservant presque toute sa transparence. Il est aisé de comprendre comment ces sortes de cataractes n'interceptent pas totalement les rayons lumineux : il ne serait donc pas à propos de les opérer. Plus tard cependant la substance corticale peut aussi devenir opaque, ce qui constituerait dans ce cas une cataracte mixte.

Dans le cours de nos recherches dans les abattoirs, nous avons remarqué que les cristallins des yeux de porcs commençaient quelquefois à devenir opaques par le centre du noyau, un ou deux jours après la mort de ces animaux. Un pareil effet tire son origine d'une cause extérieure, et résulte manifestement de l'imbibition par l'humeur aqueuse. Il n'est pas moins intéressant de noter que cette partie du cristallin qui avait subi l'opacité présentait une plus grande densité que les autres couches encore transparentes.

Plus tard ayant encore examiné un grand nombre d'yeux de moutons, nous en avons trouvé quatre qui offraient également une opacité centrale avec une coloration blanche tirant un peu sur le violet, et enfin avec une densité plus grande que dans les parties encore intactes. N'est-il pas permis de supposer que ces mêmes phénomènes se passent chez l'homme absolument de la même manière?

Pour expliquer l'origine de la cataracte centrale, nous avons supposé que le noyau du cristallin, à cause de sa densité, avait retenu quelques molécules très fines d'un sel quelconque ou de toute autre substance. Partant de cette idée, nous avons plongé dans une solution d'iodure de potassium un cristallin de veau ou de lapin pris immédiatement après la mort de l'animal, et l'opacité centrale n'a pas tardé à se manifester. Le même résultat a été obtenu en faisant séjourner un cristallin dans une solution de sulfocyanure de potassium. Si au sulfocyanure on substitue le cyanure de potassium, on obtient une coloration d'un beau rouge que je signale à l'attention des chimistes, parce qu'elle n'a pas encore été observée.

Des hommes très remarquables ont observé des cataractes purulentes, noires, osseuses, etc. Il reste à savoir s'il est possible d'expliquer leur origine et leur formation. Non-seulement nous admettons ces diverses variétés de cataractes que nous avons eu occasion d'observer, mais encore nous sommes parvenu à en produire plusieurs. Occupons-nous d'abord de la cataracte purulente qu'on peut produire de toutes pièces sur des lapins. Voici par quel procédé :

On commence par faire sortir une bonne partie du corps vitré, afin de créer un espace vide où le pus ira se loger ; ensuite on irrite la coque oculaire dans le but de faire naître une inflammation. Il faut surtout s'attacher à produire sur l'iris une forte irritation, laquelle, en développant une fausse membrane, fermera la pupille et s'opposera ainsi au passage de l'humeur aqueuse dans la coque oculaire. Toutes ces petites manœuvres étant terminées, on abandonne l'animal à lui-même, et on le tue au bout de huit à dix jours. L'examen des yeux démontre que la cataracte purulente est très bien développée. Le pus n'a pas pénétré en totalité dans la substance du cristallin ; les parties les plus ténues seulement s'y sont frayé un passage. Ne voulant conserver aucun doute sur la nature de ce pus, nous en avons présenté une certaine quantité à M. Charles Robin, que nous prions de vouloir agréer nos remercîments ; ce célèbre micrographe, après examen, nous a assuré que c'était du vrai pus.

A la rigueur, on pourrait dire que le pus qui, dans ce cas, a donné naissance à la cataracte, ne provient pas de la coque oculaire, mais s'est formé de toutes pièces dans la substance

même du cristallin. Cette manière de voir va être combattue par l'expérience suivante.

Nous avons pratiqué sur la sclérotique de l'œil droit d'un lapin une large ouverture par laquelle nous avons extrait le cristallin et une grande partie du corps vitré. La même opération a été pratiquée sur l'œil gauche, et de plus un appareil cristallinien pris sur un autre lapin a été introduit dans la coque oculaire de cet œil gauche; enfin l'ouverture faite à chaque œil a été fermée au moyen d'un point de suture entrecoupée. Quatre jours s'étant écoulés, comme l'inflammation avait acquis une forte intensité, l'animal a été sacrifié. A l'examen nous avons trouvé le cristallin de l'œil gauche gorgé de pus et augmenté de volume, tandis qu'on en remarquait à peine quelques traces dans la coque oculaire. Sur l'œil droit, la coque oculaire était remplie de pus dans le tiers à peu près de sa capacité.

Passons à la cataracte noire. Elle est bien rare, et ordinairement la couleur noire ne siége que dans la substance centrale du cristallin. Cependant nous avons pu constater sur un invalide une cataracte de ce genre, qui comprenait également et le noyau et la substance corticale, ce qui la rendait volumineuse. Le mode de formation de cette variété peut également s'expliquer, et nous sommes parvenu à en produire sur les lapins avec les sels de fer, et en particulier avec le gallate. Sans doute la nature peut disposer d'autres principes, mais il ne nous est guère possible de nous en rendre compte, vu la rareté de la cataracte noire. Dans tous les cas, nous nous croyons autorisé à dire que le mécanisme de la production est le même que celui que nous avons indiqué.

Quelques mots sur la cataracte osseuse. Elle se produit à la suite de l'inflammation des membranes de l'œil. En vertu du travail pathologique; des principes nouveaux prennent naissance, pénètrent ensuite dans le cristallin, où ils sont retenus à l'état de fossiles, s'il est permis de s'exprimer ainsi. Désireux de vérifier cette théorie par l'expérimentation, nous avons plongé plusieurs cristallins dans des solutions de sels de fer; nous les avons laissés longtemps, et lorsque nous les avons retirés, ils avaient presque la densité de marbre. Mis en contact avec l'eau dans cet état de densité, l'eau n'a pas pu s'infiltrer à travers les molécules, faute de place, la capsule ayant été distendue jusqu'à la dernière limite.

La cataracte liquide, dite morgagnienne, se déclare à la suite d'une imbibition rapide et se produit en peu de temps. Dans cette variété le noyau du cristallin diminue à la vérité de volume; mais il ne disparaît pas complétement, à cause de la densité qui lui est naturelle. Il nous est arrivé de voir quelquefois, sur des lapins, le liquide remplacer le cristallin. Il paraît que ce fait doit avoir lieu dans le cas où la capsule ne se plisse pas, mais conserve toute sa tension.

La choroïdite donne quelquefois lieu à une cataracte ordinairement blanche et volumineuse. Cette variété ne se remarque que dans les cas où l'œil offre une grande dureté, de manière que l'humeur aqueuse ne se renouvelle qu'avec beaucoup de peine. En effet la chambre antérieure a perdu une grande partie de sa capacité, et la cornée offre une teinte légèrement blanchâtre à cause de la compression qu'elle subit; enfin, ajoutons à tout cela les sécrétions anormales qui se font dans la coque oculaire et qui sont probablement cause du ramollissement du corps vitré dans cette circonstance.

En présence de tous les faits que nous venons d'exposer, il serait superflu d'insister sur les différentes causes de la cataracte, qui ont été signalées par les auteurs ; toutefois il nous paraît utile de dire quelques mots sur le défaut de nutrition du cristallin, comme cause de la cataracte.

On peut établir trois hypothèses et dire que le cristallin tire ses éléments nutritifs, soit de l'humeur aqueuse, soit de l'iris, soit du corps vitré. En admettant la première hypothèse, le cristallin deviendra opaque toutes les fois qu'il se formera une fausse membrane dans la pupille. Si la seconde supposition est la vraie, l'opacité du cristallin deviendra inévitable lorsqu'il surviendra une iritis, parce que l'inflammation d'un organe doit nécessairement en modifier les principes nutritifs. Enfin, si l'on croit devoir adopter la troisième hypothèse, on se verra contraint de dire que le cristallin perdra sa transparence chaque fois qu'il se luxe et tombe dans la chambre antérieure. Or, des praticiens très distingués ont vu le cristallin séjourner dans la chambre antérieure pendant plusieurs mois, et même un an et deux, sans présenter pour cela la moindre trace d'opacité. Ce résultat vient prêter un nouvel appui aux idées que nous avons soutenues jusqu'à présent. Il faut ajouter cependant que dans cet état le cristallin finit toujours par perdre sa transparence, soit qu'il conserve sa capsule, soit qu'il l'ait perdue; car exposé comme il est à

toutes sortes de secousses, la capsule se déchire si elle existe, lorsque dans le cas contraire la substance même du cristallin se fendille. L'explication de tous ces faits est facile à trouver.

Un cristallin tombé dans la chambre antérieure, quoique dépouillé de sa capsule, ne conserve sa transparence que parce qu'il est soumis à un courant continu, c'est le courant de l'humeur aqueuse. Toutefois la substance corticale qui reçoit le premier choc de ce courant doit diminuer un peu de volume. Au contraire, quand le cristallin est à sa place et que la capsule est ouverte, comme dans la cataracte traumatique, il s'établit une couche de liquide entre le cristallin et la capsule ; en outre, la substance corticale est elle-même plus ou moins intéressée, et de là il est aisé de comprendre comment l'humeur aqueuse peut pénétrer le cristallin.

Nous devons ajouter à toutes ces considérations que nous avons conservé pendant trente-deux jours des cristallins doués de toute leur transparence, et que celle-ci n'a commencé à disparaître que lorsque les molécules venaient à se rapprocher. Ce rapprochement des molécules ne pouvait avoir lieu qu'à la suite de l'évaporation de l'eau qui entre dans la composition de l'albumine. Dans ce moment, je conserve quatre cristallins de moutons dans une commode où l'évaporation est très légère. Après quatre-vingt-cinq jours ils sont encore assez transparents. J'ajoute que je les ai pris immédiatement après la mort des animaux.

Les nombreuses expériences auxquelles nous nous sommes livrés nous ont suggéré quelques indications précieuses pour le traitement dans la cataracte.

Quand il s'agit d'une cataracte commençante chez des individus âgés de trente-cinq à quarante ans, il faut recourir à un traitement tonique, et faire observer au malade les lois les plus rigoureuses de l'hygiène, afin d'empêcher les progrès de la cataracte. On pourrait aussi remplir les mêmes indications chez les vieillards, mais sans grande chance de succès. Ici l'âge paralyse tous les efforts de l'art.

Lorsque la cataracte est complète, il devient indispensable d'avoir recours à l'opération. Effectivement, comme la cause de la cataracte est souvent une imbibition du cristallin par l'humeur aqueuse, et que l'opacité résulte d'un dérangement moléculaire, on ne voit pas trop comment un moyen pure-

ment médical aurait la propriété de rétablir la texture normale des molécules. En admettant même qu'on trouve ce moyen, il serait encore inutile de l'employer, attendu que, la cause de la cataracte n'ayant pas cessé d'exister, la cataracte se reproduirait infailliblement.

De toutes les méthodes, celle que nous préférons pour les vieillards est sans contredit l'extraction. Ce qui fixe notre choix, ce sont les deux circonstances suivantes : la lenteur du courant de l'humeur aqueuse, et la forte consistance du noyau du cristallin. L'abaissement dans ces conditions n'est nullement indiqué ; l'humeur aqueuse ne peut pas ou ne peut que très difficilement pénétrer les différentes couches du cristallin pour les diviser, et celles qui seraient divisées ne seraient emportées qu'après un temps considérable, vu la lenteur du courant : le cristallin serait donc condamné à séjourner dans l'œil, et dès lors il jouerait le rôle de corps étranger. Ainsi s'expliquent les accidents qu'on observe après l'opération par abaissement, tels que l'iritis et les affections congestives ou inflammatoires de la choroïde, dont les suites peuvent amener ou des fausses cataractes ou une amaurose.

S'il y a des contre-indications locales pour l'extraction, presque toujours l'opérateur en fera justice.

Chez les enfants et les jeunes gens, il faut au contraire avoir recours au broiement du cristallin ou à la déchirure de la capsule, parce que le courant de l'humeur aqueuse est plus rapide, et que le noyau et surtout la substance corticale sont doués d'une densité beaucoup moindre. Ces deux circonstances expliquent comment le cristallin est facilement pénétré par l'humeur aqueuse, et avec quelle facilité les molécules seront entraînées.

Il nous semble très important, quand on a recours au broiement, d'écarter les uns des autres les fragments du cristallin et de les faire passer, autant que possible, dans la chambre antérieure, afin d'empêcher leur réunion et de favoriser leur absorption. Si en effet les fragments du cristallin viennent à se rencontrer, ils se rapprochent, se réunissent et souvent vont se loger dans le champ de la pupille, où ils trouvent une place et un point d'appui, et c'est ainsi que se forment des cataractes secondaires sur lesquelles l'humeur aqueuse est sans action, à cause de leur densité.

Nous ne ferons que mentionner l'opération par abaissement que nous pensons devoir être mise de côté. Elle ne peut réussir que dans le cas où la cataracte est dure ; or, comme on a ordinairement affaire à une cataracte molle, il est à peu près impossible d'abaisser ; on divise plutôt qu'on n'abaisse. Cependant la pupille peut devenir plus ou moins nette par la dispersion des fragments du cristallin.

Nous avons dit aussi que la cataracte dure, laquelle est rare et exclusive aux vieillards, est comme ratatinée, si bien que, les rayons lumineux pouvant arriver jusqu'à la rétine par la périphérie du cristallin, les malades continuent encore à voir. Dans ce cas, il n'y a aucune indication à opérer.

Peut-être serait-il permis de recourir à l'abaissement quand il s'agit d'une cataracte ancienne, offrant une grande dureté et un petit volume. Dans ce cas, on pourrait sans trop d'inconvénients loger dans la coque oculaire le cristallin avec sa capsule, qui ne se détache pas. Cependant, même dans ces conditions, nous avons vu deux fois extraire le cristallin parce qu'il occasionnait une iritis et une inflammation subaiguë de la choroïde. Selon nous il serait encore préférable de pratiquer l'extraction, et comme le cristallin ne sort qu'avec la capsule, on se servirait d'un petit crochet.

Conclusions. — 1° La cause de la cataracte est l'imbibition du cristallin par l'humeur aqueuse dont le courant est ralenti.

2° L'humeur vitrée ramollie et des sécrétions anormales qui peuvent se développer dans la coque oculaire peuvent aussi produire la cataracte.

3° L'humeur aqueuse sans cesse renouvelée forme un courant continu, et elle est sécrétée sous l'influence de nerfs ciliaires.

4° L'humeur vitrée ne se renouvelle pas, et, si elle est évacuée, elle est remplacée par l'humeur aqueuse.

5° L'humeur de Morgagni n'existe pas.

6° L'opacité et la couleur blanche de la cataracte doivent être attribuées à un dérangement moléculaire.

7° La cataracte est une maladie de la vieillesse, surtout lorsque celle-ci est unie à la pauvreté.

8° La cataracte chez les enfants et les jeunes gens existe, mais elle est toujours congénitale.

9° Les cataractes dure, purulente, noire, osseuse et liquide sont aussi l'effet d'un travail d'imbibition.

10° L'opération est le seul et véritable traitement de la cataracte.

Qu'il me soit permis, en terminant, de remercier M. le professeur Claude Bernard des bonnes objections qu'il m'a faites, et de l'obligeance qu'il a eue de voir mes expériences.

Paris. - Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.